

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6124506号
(P6124506)

(45) 発行日 平成29年5月10日 (2017.5.10)

(24) 登録日 平成29年4月14日 (2017.4.14)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232 Z

H O 4 N 5/243 (2006.01)

H O 4 N 5/243

H O 4 N 5/238 (2006.01)

H O 4 N 5/238 Z

H O 4 N 101/00 (2006.01)

H O 4 N 101:00

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-91213 (P2012-91213)
 (22) 出願日 平成24年4月12日 (2012.4.12)
 (65) 公開番号 特開2013-222980 (P2013-222980A)
 (43) 公開日 平成25年10月28日 (2013.10.28)
 審査請求日 平成27年4月3日 (2015.4.3)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100090273
 弁理士 國分 孝悦
 (72) 発明者 小暮 憲太郎
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

審査官 榎 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及び撮像方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体からの光を光電変換し画像信号を生成する撮像素子と、
 前記撮像素子にて生成された前記画像信号のためのゲインを制御する露出制御手段と、
 前記撮像素子にて生成された前記画像信号に対してノイズ低減処理を行う第1の画像処理手段と、

設定された拡大縮小比率に応じた補間処理を行い、前記撮像素子にて生成された前記画像信号の拡大縮小を行う第2の画像処理手段とを備え、

前記露出制御手段が前記ゲインの上限を前記拡大縮小比率に応じて設定するとともに、
 前記第1の画像処理手段が前記ノイズ低減処理の強度を、前記拡大縮小比率及びシャッター速度に応じて変更することを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記第2の画像処理手段により拡大縮小した後の画像サイズが小さいほど、前記露出制御手段が前記ゲインの上限を大きく設定することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記第1の画像処理手段は、前記シャッター速度が所定の速さより速い場合に、前記シャッター速度が所定の速さより遅い場合に比べて、前記ノイズ低減処理の強度の上限を下げることを特徴とする請求項1又は2記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記第2の画像処理手段は、撮影画像の輝度に応じて、前記拡大縮小比率を変更するこ

20

とを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記第 2 の画像処理手段は、前記撮影画像の輝度が所定の値より小さい場合に、前記撮影画像の輝度が所定の値より小さくない場合に比べて、拡大縮小する画像サイズを小さい画像サイズに変更することを特徴とする請求項 4 記載の撮像装置。

【請求項 6】

被写体からの光を光電変換し画像信号を生成する撮像素子にて生成された前記画像信号のためのゲインを制御する露出制御工程と、

前記撮像素子にて生成された前記画像信号に対してノイズ低減処理を行う第 1 の画像処理工程と、

設定された拡大縮小比率に応じた補間処理を行い、前記撮像素子にて生成された前記画像信号の拡大縮小を行う第 2 の画像処理工程とを有し、

前記ゲインの上限を前記拡大縮小比率に応じて設定するとともに、前記ノイズ低減処理の強度を、前記拡大縮小比率及びシャッター速度に応じて変更することを特徴とする撮像方法。

【請求項 7】

被写体からの光を光電変換し画像信号を生成する撮像素子にて生成された前記画像信号のためのゲインを制御する露出制御ステップと、

前記撮像素子にて生成された前記画像信号に対してノイズ低減処理を行う第 1 の画像処理ステップと、

設定された拡大縮小比率に応じた補間処理を行い、前記撮像素子にて生成された前記画像信号の拡大縮小を行う第 2 の画像処理ステップとをコンピュータに実行させ、

かつ前記ゲインの上限を前記拡大縮小比率に応じて設定し、前記ノイズ低減処理の強度を、前記拡大縮小比率及びシャッター速度に応じて変更することを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置及び撮像方法に関し、撮影画像に係る感度を向上させるための画像処理技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、CCD等の撮像素子を有する撮像装置は、多画素化が進んでいる。一方で、撮像装置の本体自体は、小型化が進んでいる。撮像装置の小型化に伴って撮像素子も小型化せざるを得ない状況になってきており、多画素化を行うためには撮像素子における画素のサイズを小さくするしかないという現状がある。しかしながら、画素の大きさを縮小すると単位画素あたりの受光量が減少してしまうため、露光時間が長くなったり低照度時のノイズ量が多くなったりと感度が低下してしまう原因となる。監視カメラ等の暗闇を撮影する撮像装置において、低照度での撮影性能は重要な要素であり、低照度時に所望の撮影性能を満たすためにノイズリダクションや画像の縮小処理や画素加算などの技術が浸透してきている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、画像サイズの拡大縮小率に応じてゲインを設定し、撮影画像に係る感度を上げる技術が開示されている。また、特許文献 2 には、複数段階からなる画素加算のモードを有し、ユーザーの期待する解像度と画質のバランスのとれた画像を得る技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 245709 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献 2】特開 2 0 0 9 - 1 1 8 2 4 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 に開示された技術では画像サイズやノイズレベルに応じてゲインの設定を行っているが、十分な信号対ノイズ比 (S / N) は得られない。また、特許文献 2 に開示された技術では画素加算を用いて感度を向上させているが、多画素の撮像装置で撮影された画像に対して感度を向上させることができても解像度が低下したり、ジャギーが目立ってしまったりといった問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、撮影された画像の解像度及び S / N を劣化させずに感度を維持又は向上させることができる撮像装置及び撮像方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る撮像装置は、被写体からの光を光電変換し画像信号を生成する撮像素子と、前記撮像素子にて生成された前記画像信号のためのゲインを制御する露出制御手段と、前記撮像素子にて生成された前記画像信号に対してノイズ低減処理を行う第 1 の画像処理手段と、設定された拡大縮小比率に応じた補間処理を行い、前記撮像素子にて生成された前記画像信号の拡大縮小を行う第 2 の画像処理手段とを備え、前記露出制御手段が前記ゲインの上限を前記拡大縮小比率に応じて設定するとともに、前記第 1 の画像処理手段が前記ノイズ低減処理の強度を、前記拡大縮小比率及びシャッター速度に応じて変更することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、露出制御に係るゲインの上限及びノイズ低減処理の強度を適切に変更し、撮影された画像の解像度及び S / N を劣化させずに感度を維持又は向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る撮像装置の構成例を示す図である。

【図 2】第 1 の実施形態における出力画像サイズに応じた最大ゲイン及び N R レベルの決定方法の例を示すフローチャートである。

【図 3】第 1 の実施形態における A E モード及びシャッター速度に応じた N R 強度の上限設定の例を示すフローチャートである。

【図 4】第 1 の実施形態における撮影画像の露出に応じた画像サイズの決定方法の例を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態に係る撮像装置の構成例を示す図である。

【図 6】第 2 の実施形態における出力画像サイズ及び撮影モードに応じた最大ゲインの決定方法の例を示すフローチャートである。

【図 7】第 2 の実施形態における N R レベルの決定方法の例を示すフローチャートである。

【図 8】本実施形態における処理を実行可能なコンピュータ機能を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

(第 1 の実施形態)

本発明の第 1 の実施形態について説明する。

図 1 は、第 1 の実施形態に係る撮像装置の構成例を示すブロック図である。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示す撮像装置において、光学撮像系 1 0 0 は、入射光を結像するための撮像レン

10

20

30

40

50

ズ及び絞りを有する。撮像素子101は、光学撮像素子100により撮像面に結像された被写体からの光を光電変換し被写体の画像信号を生成する。CDS (Correlated Double Sampling) 回路102は、撮像素子101から読み出された画像信号に含まれるアンプ雑音及びリセット雑音を除去する。AGC (Auto Gain Control) 回路103は、入力信号を増幅する。A/D変換回路104は、CDS回路102及びAGC回路103を介して入力される撮像素子101からのアナログの画像信号をアナログデジタル変換 (A/D変換) してデジタル画像信号に変換する。

【0012】

露出制御部105は、露出制御 (AE: Auto Exposure) を行う。例えば、露出制御部105は、ゲインとシャッタースピードと絞り値の内から少なくとも1つの値を用いて適正な露出になるように制御し、入力信号のレベルを制御する。また、露出制御部105は、露出がアンダー (光量が不足) であるか、オーバー (光量が過多) であるかも判定する。最大ゲイン設定部106は、画像サイズ判定部108で判定された出力画像サイズ、言い換えれば画像の拡大縮小比率に応じて、露出制御で用いるゲインの上限である最大ゲインを設定する。

10

【0013】

ノイズ除去部107は、第1の画像処理手段としてノイズ低減処理を行い撮影画像のノイズを低減する。例えば、ノイズ除去部107は、撮影画像全体から一様にランダムノイズを除去する ε フィルタ、及び撮影画像における動きの部分に対してノイズを除去する巡回型フィルタの2つのフィルタで構成される。ノイズ除去部107は、ノイズ除去に係る処理強度の変更が可能である。画像サイズ判定部108は、撮影画像の出力サイズを判定する。

20

【0014】

画像サイズ変更部109は、第2の画像処理手段として補間処理を行うことにより撮影画像を拡大縮小し、撮影画像を所望の画像サイズの画像にする。画像サイズ変更部109は、撮影画像の拡大縮小比率の変更が可能であり、撮影画像を任意のサイズに拡大縮小することができる。また、画像サイズ変更部109は、撮影画像を拡大縮小する際にLPF (Low Pass Filter) 等のフィルタ処理や補間処理でノイズを除去することができる。画像出力部110は、各種の画像処理が施された撮影画像を出力する。なお、画像出力部110は、画像処理が施された撮影画像を本撮像装置外に外部出力してもよい。

30

【0015】

図1に示した撮像装置において、撮像素子101から出力されるアナログ画像信号は、CDS回路102及びAGC回路103を介してA/D変換回路104に入力され、A/D変換回路104でデジタル画像信号にA/D変換される。そして、デジタル画像信号は、ノイズ除去部107及び画像サイズ変更部109等により、ノイズを低減するためのノイズ低減処理 (NR処理) や、補間処理を用いた拡大縮小処理等の画像処理が施されて、画像出力部110に出力される。本実施形態に係る撮像装置での画像処理では、NR処理における処理強度 (NRレベル) が、出力画像サイズやシャッター速度に応じて制御される。また、撮影画像の露出 (輝度) に応じて、撮影画像の拡大縮小比率、つまり出力画像サイズが適宜変更される。

40

【0016】

以下に、出力画像サイズに応じた最大ゲインとNR処理の強度 (NRレベル) の決定方法について説明する。図2は、第1の実施形態における出力画像サイズに応じた最大ゲイン及びNRレベルの決定方法の例を示すフローチャートである。ここで、本実施形態では、最大ゲイン (1~3) については数字が大きくなるに従って最大ゲインの値が小さくなり、NRレベル (1~3) については数字が大きくなるに従ってNR処理の効果が強くなるものとする。つまり、図2に示す例では、最大ゲインの値は、最大ゲイン1が最も大きく、最大ゲイン3が最も小さい。また、NR処理の処理強度は、NRレベル1が最も弱く、NRレベル3が最も強い。

【0017】

50

また、図 2 に示す例では、出力画像サイズについては S M A L L、M I D D L E、L A R G E の 3 パターンで示した。M I D D L E をフルサイズとして、それを拡大処理するものを L A R G E、縮小処理するものを S M A L L と表したが、このような形態によらず 3 パターン以上の画像サイズで分別してもよい。なお、出力画像サイズについては、以降の説明においても同様とする。

【 0 0 1 8 】

まず、画像サイズ判定部 1 0 8 が、出力画像サイズの判定を行う (S 1 0 1)。判定の結果、出力画像サイズがフルサイズよりも小さい場合 (S 1 0 1 ; S M A L L) には、縮小処理において S / N が改善するので、最大ゲイン設定部 1 0 6 は、露出制御で用いる最大ゲインとして最大ゲイン 1 を選択する (S 1 0 2)。このとき、縮小処理によってランダムノイズが平均化されるため、ノイズ除去部 1 0 7 は、N R 処理の処理強度として相対的に効果の弱い N R レベル 1 を選択する (S 1 0 3)。

10

【 0 0 1 9 】

また、判定の結果、出力画像サイズがフルサイズと同じ場合 (S 1 0 1 ; M I D D L E) には、最大ゲイン設定部 1 0 6 は、露出制御で用いる最大ゲインとして最大ゲイン 2 を選択する (S 1 0 4)。このとき、ノイズ除去部 1 0 7 は、N R 処理の処理強度として通常レベルの効果の N R レベル 2 を選択する (S 1 0 5)。また、判定の結果、出力画像サイズがフルサイズよりも大きい場合 (S 1 0 1 ; L A R G E) には、最大ゲイン設定部 1 0 6 は、露出制御で用いる最大ゲインとして最大ゲイン 3 を選択する (S 1 0 6)。このとき、拡大処理によってノイズが増えるため、ノイズ除去部 1 0 7 は、N R 処理の処理強度として相対的に効果の強い N R レベル 3 を選択する (S 1 0 7)。

20

【 0 0 2 0 】

以上のようにして、画像の出力サイズに応じて露出制御で用いる最大ゲインを設定し、そのときのノイズ量に応じた N R レベルを適切に選択する。これにより、撮影された画像の解像度の劣化及び S / N の劣化を最低限に抑えることができるとともに、感度が低下するのを抑制することができる。出力画像サイズが小さくなるにともない、感度が向上した画像を得ることができる。

【 0 0 2 1 】

次に、露出制御に係る A E モード及びシャッター速度に応じた N R 処理の強度の上限設定手法について説明する。図 3 は、第 1 の実施形態における A E モード及びシャッター速度に応じた N R 処理の強度の上限設定の例を示すフローチャートである。図 3 に示す例において、シャッター優先 A E モードは、シャッター速度を任意に設定して自動で適正な露出にする露出制御のモードの 1 つである。また、シャッター速度に関しては、シャッター速度が所定の速さ (本実施形態では、30 分の 1 秒とする) よりも遅い場合をスローシャッターとし、シャッター速度が所定の速さよりも速い場合を高速シャッターとする。シャッター速度が高速シャッターであるときは、動きの速い被写体をブレなく撮影することができる。

30

【 0 0 2 2 】

まず、露出制御部 1 0 5 は、露出制御のモードがシャッター優先 A E モードであるか否かを判定する (S 2 0 1)。判定の結果、シャッター優先 A E モードである場合で、シャッター速度が高速シャッター時 (S 2 0 2 ; Y E S) には、動き被写体の認識性を重視するので、ノイズ除去部 1 0 7 での N R 処理の強度の上限を低くする (S 2 0 3)。このようにして、シャッター優先 A E モードで、かつシャッター速度が高速シャッターのときには、被写体がボケない程度にノイズ除去部 1 0 7 での N R 処理の強度の上限を抑える。

40

【 0 0 2 3 】

また、判定の結果、シャッター優先 A E モードである場合で、シャッター速度がスローシャッター時 (S 2 0 2 ; N O) には、静止被写体の検出を重視する目的でノイズ除去部 1 0 7 での N R 処理の強度の上限を高くする (S 2 0 4)。これは、既に動き被写体が像流れしてしまっていて、動き被写体の認識が困難であるためである。また、判定の結果、露出制御のモードがシャッター優先 A E モードでない場合には、ノイズ除去部 1 0 7 での N R

50

処理の強度の上限は変化させない。

【 0 0 2 4 】

このように露出制御に係る A E モード及びシャッター速度に応じて N R 処理の強度の上限設定を行うことで、動き被写体の検出と静止被写体の検出との優先度を切り分けて画像処理を行うことができ、撮影シーンのニーズに応じた画像を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

次に、出力画像サイズ別に撮影画像の露出（輝度）に応じて、出力画像サイズ（拡大縮小比率）を変更する手法について説明する。図 4 は、第 1 の実施形態における撮影画像の露出に応じた画像サイズの決定方法の例を示すフローチャートである。図 4 に示す例では、画像サイズは、E X T R A S M A L L、S M A L L、M I D D L E、L A R G E の順

10

【 0 0 2 6 】

まず、画像サイズ判定部 1 0 8 が、出力画像サイズの判定を行う（S 3 0 1）。また、露出制御部 1 0 5 が、撮影画像の露出の判定を行う（S 3 0 2、S 3 0 5、S 3 0 7）。判定の結果、出力画像サイズがフルサイズよりも大きい場合で、撮影画像の露出がアンダーであるとき（S 3 0 1；L A R G E、S 3 0 2；Y E S）には、感度を上げるために出力画像サイズがフルサイズ相当に縮小される（S 3 0 3）。言い換えれば、出力画像サイズがフルサイズよりも大きく、かつ撮影画像の輝度が所定の値より小さい場合には、出力画像サイズがフルサイズ相当に縮小される。なお、撮影画像の露出がアンダーでない、すなわち適正露出又は露出がオーバーであるとき（S 3 0 2；N O）には、出力画像サイズ

20

【 0 0 2 7 】

また、判定の結果、出力画像サイズがフルサイズ相当の場合で、撮影画像の露出がアンダーであるとき（S 3 0 1；M I D D L E、S 3 0 5；Y E S）には、感度を上げるために出力画像サイズがフルサイズよりも小さく縮小される（S 3 0 6）。言い換えれば、出力画像サイズがフルサイズ相当で、かつ撮影画像の輝度が所定の値より小さい場合には、出力画像サイズがフルサイズより小さく縮小される。なお、撮影画像の露出がアンダーでないとき（S 3 0 5；N O）には、出力画像サイズは変更されずフルサイズ相当のままである（S 3 0 3）。

【 0 0 2 8 】

30

また、判定の結果、出力画像サイズがフルサイズよりも小さい場合で、撮影画像の露出がアンダーであるとき（S 3 0 1；S M A L L、S 3 0 7；Y E S）には、感度を上げるために出力画像サイズがさらに小さく縮小される（S 3 0 8）。言い換えれば、出力画像サイズがフルサイズよりも小さく、かつ撮影画像の輝度が所定の値より小さい場合には、出力画像サイズがさらに小さく縮小される。なお、撮影画像の露出がアンダーでないとき（S 3 0 7；N O）には、出力画像サイズは変更されない（S 3 0 6）。

【 0 0 2 9 】

以上のように、撮影画像の露出がアンダーであるときには、光量が足りず画像全体が暗くなってしまうため、各画像サイズで縮小処理を行うことで、感度を上げることができる

40

【 0 0 3 0 】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

図 5 は、第 2 の実施形態に係る撮像装置の構成例を示すブロック図である。図 5 において、図 1 に示した構成要素と同一の機能を有する構成要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 3 1 】

第 2 の実施形態に係る撮像装置は、赤外線カットフィルター（以下、I R C F）挿抜機能を備える。I R C F 2 0 0 は、色再現性を人間の色覚特性に合わせるために撮像素子 1 0 1 へ近赤外領域の光線を通過させない目的で用いられる。I R C F 制御部 2 0 1 は、I

50

R C F 2 0 0 の挿抜を制御する。I R C F 制御部 2 0 1 による制御によって、光学撮像素子 1 0 0 と撮像素子 1 0 1 との間の光路への I R C F 2 0 0 の挿入及び抜去が行われる。I R C F 挿抜判定部 2 0 2 は、現在の I R C F 2 0 0 の挿抜状態を取得し、デイモードであるか、ナイトモードであるかを判定する。最大ゲイン判定部 2 0 3 は、露出制御におけるゲインが最大ゲインであるか否かを判定する。

【 0 0 3 2 】

ここで、第 2 の実施形態における撮像装置でのデイモード及びナイトモードの使用環境について説明する。監視カメラのように昼夜を問わずに使用される撮像装置においては、日中のような十分照度時には I R C F 制御部 2 0 1 によって I R C F 2 0 0 を光路中に挿入し（デイモード）、カラーの映像又は静止画像の出力を行う。一方、夜間のような低照度時には、ゲインによるノイズの影響から色再現性よりも感度を重視する。その場合には、可視光に加えて近赤外領域の光を利用するため、I R C F 制御部 2 0 1 によって I R C F 2 0 0 を光路外に退避させ（ナイトモード）、撮像素子 1 0 1 に可視光及び近赤外光を受光させる。

10

【 0 0 3 3 】

第 2 の実施形態に係る撮像装置での処理は、光学撮像素子 1 0 0 と撮像素子 1 0 1 との間の光路に対する I R C F 2 0 0 の挿抜に係る処理以外は、第 1 の実施形態に係る撮像装置での処理と同様であり、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。以下では、第 2 の実施形態に係る撮像装置での画像処理及び I R C F 挿抜判定部 2 0 2 を含む I R C F 制御部 2 0 1 で実行される処理について説明する。

20

【 0 0 3 4 】

まず、出力画像サイズ及び撮影モードに応じた最大ゲインの決定方法について説明する。図 6 は、第 2 の実施形態における出力画像サイズ及び撮影モードに応じた最大ゲインの決定方法の例を示すフローチャートである。本実施形態では、最大ゲイン（1～4）については数字が大きくなるに従って最大ゲインの値が小さくなるものとする。つまり、図 6 に示す例では、最大ゲインの値は、最大ゲイン 1、最大ゲイン 2、最大ゲイン 3、最大ゲイン 4 の順に小さくなり、最大ゲイン 1 が最も大きく、最大ゲイン 4 が最も小さい。

【 0 0 3 5 】

まず、画像サイズ判定部 1 0 8 が、出力画像サイズの判定を行う（S 4 0 1）。また、I R C F 挿抜判定部 2 0 2 が、現在の I R C F 2 0 0 の状態を基に、撮影モードがデイモードであるか、ナイトモードであるかを判定する（S 4 0 2、S 4 0 5、S 4 0 7）。

30

【 0 0 3 6 】

判定の結果、出力画像サイズがフルサイズよりも小さい場合（S 4 0 1；S M A L L）で、撮影モードがデイモードであるとき（S 4 0 2；N O）には、最大ゲイン設定部 1 0 6 は、露出制御で用いる最大ゲインとして最大ゲイン 1 を設定する（S 4 0 3）。一方、撮影モードがナイトモードであるとき（S 4 0 2；Y E S）には、最大ゲイン設定部 1 0 6 は、露出制御で用いる最大ゲインとして最大ゲイン 2 を設定する（S 4 0 4）。

【 0 0 3 7 】

また、出力画像サイズがフルサイズ相当の場合（S 4 0 1；M I D D L E）で、撮影モードがデイモードであるとき（S 4 0 5；N O）には、最大ゲイン設定部 1 0 6 は、露出制御で用いる最大ゲインとして最大ゲイン 2 を設定する（S 4 0 4）。一方、撮影モードがナイトモードであるとき（S 4 0 5；Y E S）には、最大ゲイン設定部 1 0 6 は、露出制御で用いる最大ゲインとして最大ゲイン 3 を設定する（S 4 0 6）。

40

【 0 0 3 8 】

また、出力画像サイズがフルサイズよりも大きい場合（S 4 0 1；L A R G E）で、撮影モードがデイモードであるとき（S 4 0 7；N O）には、最大ゲイン設定部 1 0 6 は、露出制御で用いる最大ゲインとして最大ゲイン 3 を設定する（S 4 0 6）。一方、撮影モードがナイトモードであるとき（S 4 0 7；Y E S）には、最大ゲイン設定部 1 0 6 は、露出制御で用いる最大ゲインとして最大ゲイン 4 を設定する（S 4 0 8）。

【 0 0 3 9 】

50

以上のようにして、各出力画像サイズ別に、撮影モードがデイモードであるかナイトモードであるかの判別を行って、露出制御で用いる最大ゲインを設定する。これにより、撮影モードがデイモードであるときには、ナイトモードであるときよりも最大ゲインを高く設定することができ、デイモードでの撮影画像の感度を向上させることができる。

【 0 0 4 0 】

次に、第 2 の実施形態における NR 処理の強度 (NR レベル) の決定方法について説明する。図 7 は、第 2 の実施形態における NR レベルの決定方法の例を示すフローチャートである。本実施形態では、NR レベル (1 ~ 5) については数字が大きくなるに従って NR 処理の効果が強くなるものとする。つまり、図 7 に示す例では、NR 処理の処理強度は、NR レベル 1、NR レベル 2、NR レベル 3、NR レベル 4、NR レベル 5 の順に強く

10

【 0 0 4 1 】

まず、画像サイズ判定部 1 0 8 が、出力画像サイズの判定を行う (S 5 0 1)。また、最大ゲイン判定部 2 0 3 が、露出制御におけるゲインが最大ゲインであるかの判定を行う (S 5 0 2、S 5 0 6、S 5 1 1)。また、I R C F 挿抜判定部 2 0 2 が、撮影モードがデイモードであるか、ナイトモードであるかを判定する (S 5 0 3、S 5 0 7、S 5 0 9、S 5 1 2)。

【 0 0 4 2 】

判定の結果、出力画像サイズがフルサイズよりも小さい場合 (S 5 0 1 ; S M A L L) には、ノイズ除去部 1 0 7 は、以下のように NR 処理の処理強度を選択する。露出制御におけるゲインが最大ゲインではなく (S 5 0 2 ; N O)、かつ撮影モードがデイモードであるとき (S 5 0 3 ; N O) には、NR 処理の処理強度として NR レベル 1 を選択する (S 5 0 4)。一方、露出制御におけるゲインが最大ゲインではなく (S 5 0 2 ; N O)、かつ撮影モードがナイトモードであるとき (S 5 0 3 ; Y E S) には、NR 処理の処理強度として NR レベル 2 を選択する (S 5 0 5)。また、露出制御におけるゲインが最大ゲインであり (S 5 0 2 ; Y E S)、かつ撮影モードがデイモードであるとき (S 5 0 7 ; N O) には、NR 処理の処理強度として NR レベル 2 を選択する (S 5 0 5)。一方、露出制御におけるゲインが最大ゲインであり (S 5 0 2 ; Y E S)、かつ撮影モードがナイトモードであるとき (S 5 0 7 ; Y E S) には、NR 処理の処理強度として NR レベル 3 を選択する (S 5 0 8)。

20

30

【 0 0 4 3 】

また、判定の結果、出力画像サイズがフルサイズ相当の場合 (S 5 0 1 ; M I D D L E) には、ノイズ除去部 1 0 7 は、以下のように NR 処理の処理強度を選択する。露出制御におけるゲインが最大ゲインではなく (S 5 0 6 ; N O)、かつ撮影モードがデイモードであるとき (S 5 0 7 ; N O) には、NR 処理の処理強度として NR レベル 2 を選択する (S 5 0 5)。一方、露出制御におけるゲインが最大ゲインではなく (S 5 0 6 ; N O)、かつ撮影モードがナイトモードであるとき (S 5 0 7 ; Y E S) には、NR 処理の処理強度として NR レベル 3 を選択する (S 5 0 8)。また、露出制御におけるゲインが最大ゲインであり (S 5 0 6 ; Y E S)、かつ撮影モードがデイモードであるとき (S 5 0 9 ; N O) には、NR 処理の処理強度として NR レベル 3 を選択する (S 5 0 8)。一方、露出制御におけるゲインが最大ゲインであり (S 5 0 6 ; Y E S)、かつ撮影モードがナイトモードであるとき (S 5 0 9 ; Y E S) には、NR 処理の処理強度として NR レベル 4 を選択する (S 5 1 0)。

40

【 0 0 4 4 】

また、判定の結果、出力画像サイズがフルサイズよりも大きい場合 (S 5 0 1 ; L A R G E) には、ノイズ除去部 1 0 7 は、以下のように NR 処理の処理強度を選択する。露出制御におけるゲインが最大ゲインではなく (S 5 1 1 ; N O)、かつ撮影モードがデイモードであるとき (S 5 0 9 ; N O) には、NR 処理の処理強度として NR レベル 3 を選択する (S 5 0 8)。一方、露出制御におけるゲインが最大ゲインではなく (S 5 1 1 ; N O)、かつ撮影モードがナイトモードであるとき (S 5 0 9 ; Y E S) には、NR 処理の

50

処理強度としてNRレベル4を選択する(S510)。また、露出制御におけるゲインが最大ゲインであり(S511;YES)、かつ撮影モードがデイモードであるとき(S512;NO)には、NR処理の処理強度としてNRレベル4を選択する(S510)。一方、露出制御におけるゲインが最大ゲインであり(S511;YES)、かつ撮影モードがナイトモードであるとき(S512;YES)には、NR処理の処理強度としてNRレベル5を選択する(S513)。

【0045】

以上のようにして、各出力画像サイズ別に、露出制御におけるゲインが最大ゲインであるか否かの判定、及び撮影モードがデイモードであるかナイトモードであるかの判定を行って、NR処理の処理強度を決定する。これにより、撮影された画像の解像度の劣化及びS/Nの劣化を防止できるとともに、感度を向上させることができる。

10

【0046】

(本発明の他の実施形態)

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

【0047】

例えば、第1及び第2の実施形態に示した撮像装置における画像処理は、図8に示すようなコンピュータ機能800を有し、そのCPU801により第1及び第2の実施形態での動作が実施される。コンピュータ機能800は、図8に示すように、CPU801と、ROM802と、RAM803とを備える。また、操作部(CONS)809のコントローラ(CONSC)805と、表示部としてのディスプレイ(DISPLAY)810のディスプレイコントローラ(DISPC)806とを備える。さらに、ハードディスク(HD)811、及び各種記憶媒体等の記憶デバイス(STD)812のコントローラ(DCONT)807と、ネットワークインタフェースカード(NIC)808とを備える。それら機能部801、802、803、805、806、807、808は、システムバス804を介して互いに通信可能に接続された構成としている。

20

【0048】

CPU801は、ROM802又はHD811に記憶されたソフトウェア、又はSTD812より供給されるソフトウェアを実行することで、システムバス804に接続された各構成部を総括的に制御する。すなわち、CPU801は、前述したような動作を行うための処理プログラムを、ROM802、HD811、又はSTD812から読み出して実行することで、第1及び第2の実施形態での動作を実現するための制御を行う。RAM803は、CPU801の主メモリ又はワークエリア等として機能する。CONSC805は、CONS809からの指示入力を制御する。DISPC806は、DISPLAY810の表示を制御する。DCONT807は、ブートプログラム、種々のアプリケーション、ユーザファイル、ネットワーク管理プログラム、及び第1及び第2の実施形態における前記処理プログラム等を記憶するHD811及びSTD812とのアクセスを制御する。NIC808はネットワーク813上の他の装置と双方向にデータをやりとりする。

30

40

【0049】

なお、前記実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【符号の説明】

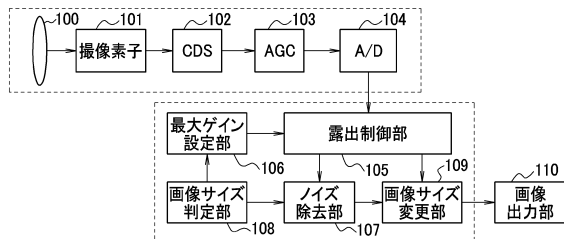
【0050】

101 撮像素子、105 露出制御部、106 最大ゲイン設定部、107 ノイズ除去部、108 画像サイズ判定部、109 画像サイズ変更部、200 赤外線カットフィルター(IRCF)、201 IRCF制御部、202 IRCF挿抜判定部、203

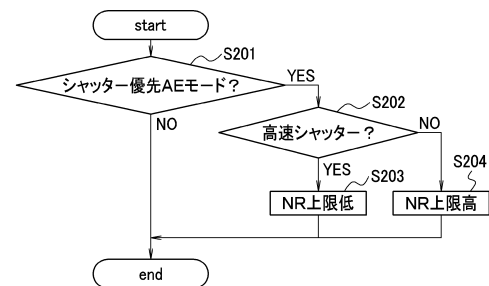
50

最大ゲイン判定部

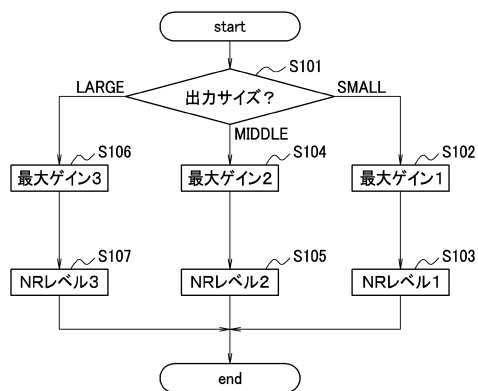
【図 1】



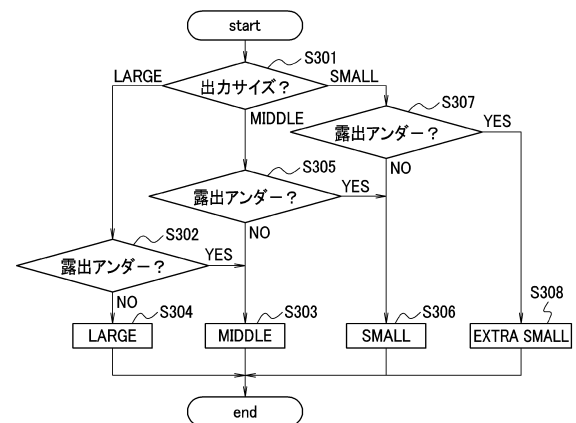
【図 3】



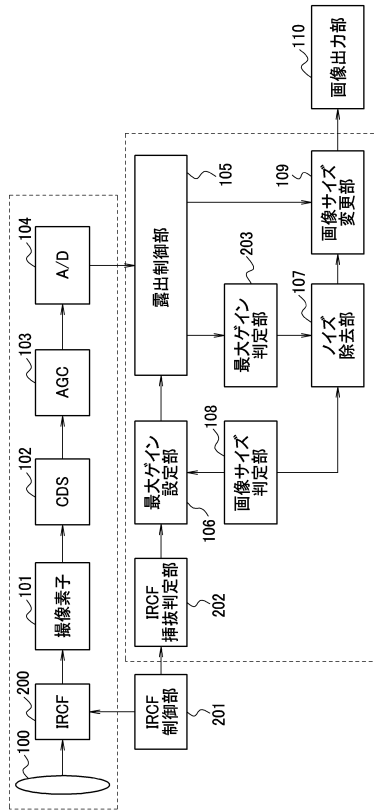
【図 2】



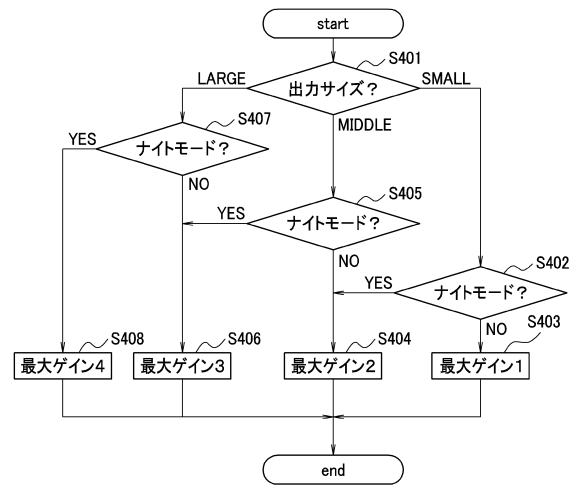
【図 4】



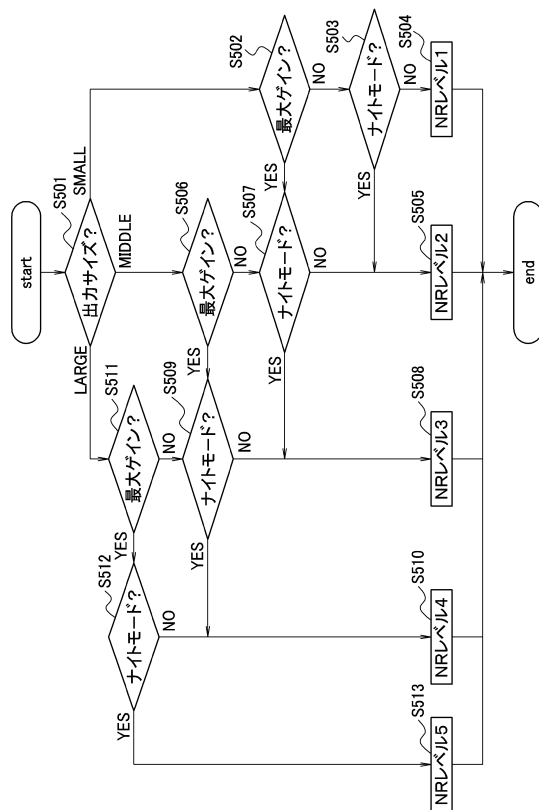
【図 5】



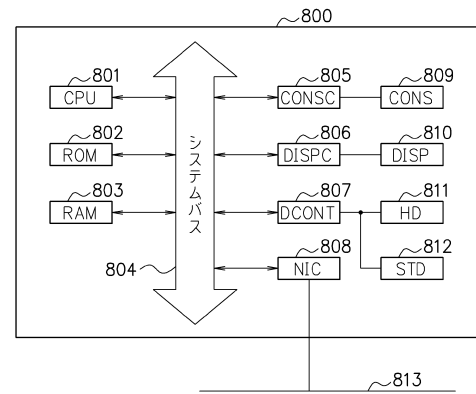
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 7 2 0 1 0 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 1 4 9 6 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 2 / 0 1 7 7 3 5 (W O , A 1)
特開 2 0 1 0 - 2 6 8 1 0 8 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 4 7 9 7 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 5 / 2 2 2 ~ 2 5 7

H 0 4 N 1 0 1 / 0 0